

CARACTERIZAÇÃO DOS ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS DE BASE MINERAL NO ESTADO DE SÃO PAULO: SUBSÍDIO À MINERAÇÃO PAULISTA

Marsis CABRAL JUNIOR ¹, Saul Barisnik SUSLICK ², Wilson SUZIGAN ²

(1) Instituto de Pesquisas Tecnológica do Estado de São Paulo, IPT, Avenida Prof. Almeida Prado, 532, Cidade Universitária – Butantã. CEP 05508-901. São Paulo, SP. Endereço eletrônico: marsis@ipt.br

(2) Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP. Cidade Universitária Zeferino Vaz. CEP 13083-970. Campinas, SP. Endereço eletrônico: wsuzigan@ige.unicamp.br

Introdução

Aglomerações e Arranjos Produtivos Locais - APLs: Conceitos Gerais e Aplicação na Indústria Mineral

A Mineração no Estado de São Paulo

Caracterização dos APLs de Base Mineral no Estado de São Paulo

Metodologia de Identificação e Classificação

Entendimento da Aplicação Associada dos Discriminantes para Identificação de APLs

Seleção das Atividades Econômicas para Identificação dos APLs de Base Mineral

Tipologia dos APLs de Base Mineral

Especialização Produtiva dos APLs Identificados

Procedimentos de Aplicação da Metodologia de Reconhecimento e Caracterização Tipológica

Resultados Obtidos: APLs de Base Mineral no Estado de São Paulo

APLs de Base Mineral Identificados

Especialização Produtiva dos APLs de Base Mineral

Estrutura Produtiva dos APLs de Base Mineral

Análise dos Resultados: Características Gerais e Importância dos APLs de Base Mineral Identificados

Considerações Finais

Agradecimentos

Referências Bibliográficas

Apêndices

RESUMO – Buscando efetuar o reconhecimento das principais aglomerações produtivas de base mineral no Estado de São Paulo, este artigo aborda a estruturação da mineração paulista e sua tendência em se concentrar geograficamente. Os procedimentos adotados para identificação estatística, mapeamento e caracterização tipológica dessas aglomerações incorporam conceitos e determinantes aplicados, sobretudo, na Indústria de Transformação (quociente locacional - QL, participação relativa do emprego região/estado e número mínimo de estabelecimentos), sendo ajustados e complementados por parametrização da especialização produtiva específica para a Indústria Mineral. São reconhecidos 30 potenciais arranjos produtivos locais (APLs), com especialização em 10 substâncias minerais, sobressaindo-se os de águas minerais, areia e brita para construção civil, argilas para fins cerâmicos, e rochas carbonáticas. É comum também o encadeamento de indústrias de transformação, sendo mais proeminentes na mineração de agregados, onde se articulam concentrações de empresas de artefatos de concreto, nos minero-cerâmicos, nos quais a produção de argila abastece as expressivas aglomerações de cerâmica vermelha e de revestimentos, além da indústria de águas minerais. O fato de vários APLs terem peso significativo em seus segmentos econômicos e (ou) nas economias dos seus territórios atesta o papel de destaque que podem desempenhar na implementação de políticas setoriais, bem como no desenvolvimento de suas localidades.

Palavras-chave: arranjo produtivo local, mineração, recursos minerais, desenvolvimento, São Paulo.

ABSTRACT – *M. Cabral Junior, S.B. Suslick, W. Suzigan - Characterization of local productive arrangements for mineral base in the state of São Paulo: subsidy to mining paulista.* This article discusses the structuring of mining industry in the State of Sao Paulo and its tendency to concentrate geographically, seeking to perform the recognition of its main clusters. The procedures adopted for statistical identification, mapping and typological characterization of these agglomerations incorporated concepts and some determinants applied to the manufacturing industry (indices of specialization, relative participation of employment in a regional level as compared to a state level, and minimum number of firms). The values of these determinants had to be adjusted and combined with specific parameters of the productive specialization for the mining industry, considering different types of raw materials. Thirty potential clusters with specialization in ten non-metallic minerals were recognized. Among them, mineral water, sand, crushed stone, ceramic clays, and carbonate rocks are highlighted. The forward chaining of the mining activities linked with the manufacturing industry is also very common. This situation is far more developed in the context of the mineral aggregate extractive sector - which presents a forward linkage with some concentrations of firms for concrete products. The same situation appears in the clay mining - that supply the expressive tiles and structural ceramics clusters -, and in the mineral water industry. Considering that several of these agglomerations have a significant weight in their own productive segments and the local economies, they play an important role in the performance of sectorial policies, as well as in local development.

Keywords: cluster, mining, mineral resources, development, São Paulo.

INTRODUÇÃO

Este trabalho aborda a estruturação do setor mineral no Estado de São Paulo, focalizando-se especialmente a sua organização em aglomerações industriais especializadas na produção de bens e produtos minerais.

Embora comum em parcela importante dos municípios paulista, os empreendimentos de mineração apresentam-se preferencialmente concentrados em determinadas localidades, em decorrência de fatores como a natureza do substrato geológico, proximidade de mercados e base infraestrutural privilegiada. Essas concentrações de empresas de mineração podem ainda, no mesmo território, agregar indústrias de transformação intensivas em insumos minerais produzidos localmente. Exemplos típicos, em São Paulo, são as aglomerações mínero-cerâmicas que integram a produção de matérias-primas argilosas e a fabricação de produtos de cerâmica vermelha e revestimentos. Em outras situações, têm-se também concentrações especializadas no beneficiamento e produção de materiais minerais acabados, caso da atividade marmorista na Região Metropolitana de São Paulo.

Por outro lado, as aglomerações geográficas e setoriais de empresas vêm obtendo espaço crescente na agenda das políticas governamentais, tanto para promoção de determinados segmentos industriais, como também para o desenvolvimento local, ou até mesmo regional. De fato, a aceitação dos amplos benefícios econômicos e sociais oriundos do desenvolvimento das aglomerações encontra-se evidenciada na literatura, como também tem servido de incentivo aos governos, em suas diversas instâncias, na adoção de políticas dedicadas à promoção dessas estruturas de produção. Essas aglomerações correspondem a organizações produtivas localizadas tratadas como *clusters*, distritos industriais, ou também, como comumente designadas

na literatura nacional, arranjos ou sistemas produtivos locais (APLs/SPLs).

Levando-se em conta as características estruturais da mineração paulista, sobretudo a sua tendência em se concentrar geograficamente e, por conseqüência, o papel relevante que o fortalecimento das aglomerações produtivas de base mineral pode desempenhar no processo de modernização e aprimoramento competitivo dessa indústria em São Paulo, este trabalho efetua a identificação sistemática, mapeamento e caracterização tipológica dos principais aglomerados mínero-industriais do Estado. Trata-se de um primeiro passo no delineamento da configuração da estrutura produtiva do setor mineral paulista, bem como no estabelecimento de referências que possam subsidiar a interposição de políticas públicas e ações empresariais orientadas à dinamização dessas aglomerações e, conseqüentemente, o desenvolvimento em bases mais sustentadas do setor mineral paulista.

Além deste primeiro tópico introdutório, no qual é contextualizado e definido o objetivo do trabalho, este artigo inclui mais quatro partes. Consta da segunda parte, uma breve conceituação sobre as economias de aglomeração, com atenção especial aos arranjos produtivos locais e a caracterização dessa forma particular de organização da produção geograficamente localizada no contexto da indústria mineral. Na terceira parte é apresentada uma síntese sobre o perfil produtivo do setor mineral paulista. A quarta parte é dedicada à exposição da metodologia empregada para o reconhecimento, mapeamento e definição taxonômica das aglomerações, e da sua aplicação e caracterização dos potenciais APLs de base mineral no Estado. No quinto tópico são tecidas algumas considerações sobre os resultados alcançados e possíveis desdobramentos dos estudos relatados.

AGLOMERAÇÕES E ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS – APLs: CONCEITOS GERAIS E APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA MINERAL

Internacionalmente, o interesse nas vantagens competitivas e inovativas associadas à localização das empresas ressurgiu a partir da década de 70, respaldado em experiências exitosas de algumas economias regionais, cuja fonte do dinamismo encontrava-se ancorada na aglomeração dos agentes que interagem localmente. Como casos paradigmáticos na literatura podem ser citados, entre outros, a região da Terceira Itália, o Vale do Silício na Califórnia (EUA) e a região de Baden-Württemberg na Alemanha, que serviram para fundamentar um novo conceito para qualificar estas modalidades de aglomerações de empresas.

No Brasil, a abordagem sobre concentração geográfica e setorial de agentes econômicos e os ganhos associados ao fenômeno de aglomeração ganha expressão a partir de meados da década de 90. Nesse período, vários termos foram sugeridos para retratar experiências de concentração espacial de empresas e instituições, relacionadas em torno de determinada atividade econômica, bem como a existência e a intensidade das interações entre esses agentes territorialmente interligados.

Qualificações que foram empregadas no Brasil para definir as estruturas produtivas localizadas

incluem, entre outras, a simples adoção do termo inglês *cluster* (p.ex. Schmitz, 1995; Suzigan, et al., 2001), comunidades industriais (Bazan & Schmitz, 1997), arranjos produtivos locais (Lastres & Cassiolato, 2003; Cassiolato & Lastres, 2003) e sistemas locais de produção (Suzigan et al., 2004). Mais do que enfoques específicos que os autores pretendem imprimir em seus estudos, a profusão de tratamentos reflete, sobretudo, a multiplicidade de experiências de aglomerações analisadas e a própria complexidade deste fenômeno, que dificulta o estabelecimento de uma definição mais precisa e consensual.

Sem desconsiderar variantes e tentativas de maior precisão terminológica, adotou-se para as estruturas produtivas aqui analisadas a designação de arranjos produtivos locais, ou simplesmente APLs, em função de ser o termo mais difundido nos trabalhos nacionais e estar praticamente consagrado pelos órgãos de governo e instituições apoiadoras. Mais importante é a concepção conferida a essa modalidade de aglomeração. Como considerado neste trabalho, os APLs correspondem à concentração geográfica de empresas e instituições com vínculos associados a um determinado setor ou atividade econômica, e têm com principal diferencial competitivo a capacidade de geração de economias externas, desenvolvidas, em primeira instância, de maneira espontânea (externalidades *marshallianas*).

O economista Alfred Marshall, em seu trabalho enfocando os distritos industriais ingleses (ou como então denominou “indústrias localizadas”) no final do Século XIX, foi o precursor no reconhecimento das vantagens obtidas pela concentração espacial de firmas especializadas, considerando como forças responsáveis pela formação das aglomerações e pela eficiência das empresas concentradas geograficamente, as quais conceituou de economias externas, a seguinte tríade de fatores: oferta de mão-de-obra especializada nas atividades do arranjo produtivo, implantação de empresas subsidiárias à atividade principal e ambiente propício à difusão de conhecimentos sobre seus negócios, tecnologia e processos inovativos (Marshall, 1982).

Essas economias externas incidentais podem ser reforçadas por outras vantagens proporcionadas pela ação conjunta e cooperação dos agentes privados e públicos que atuam localmente, compondo o que Schmitz e associados designaram de eficiência coletiva (Schmitz, 1995, 1997; Schmitz & Nadvi, 1999). Nesse contexto de aglomerações, no qual permeiam externalidades incidentais e planejadas, as micro, pequenas e médias empresas - MPMEs, que são maioria nos APLs, usufruem de vantagens competitivas que não são possíveis de ser obtidas isoladamente.

Trata-se de um conceito plenamente aplicável ao

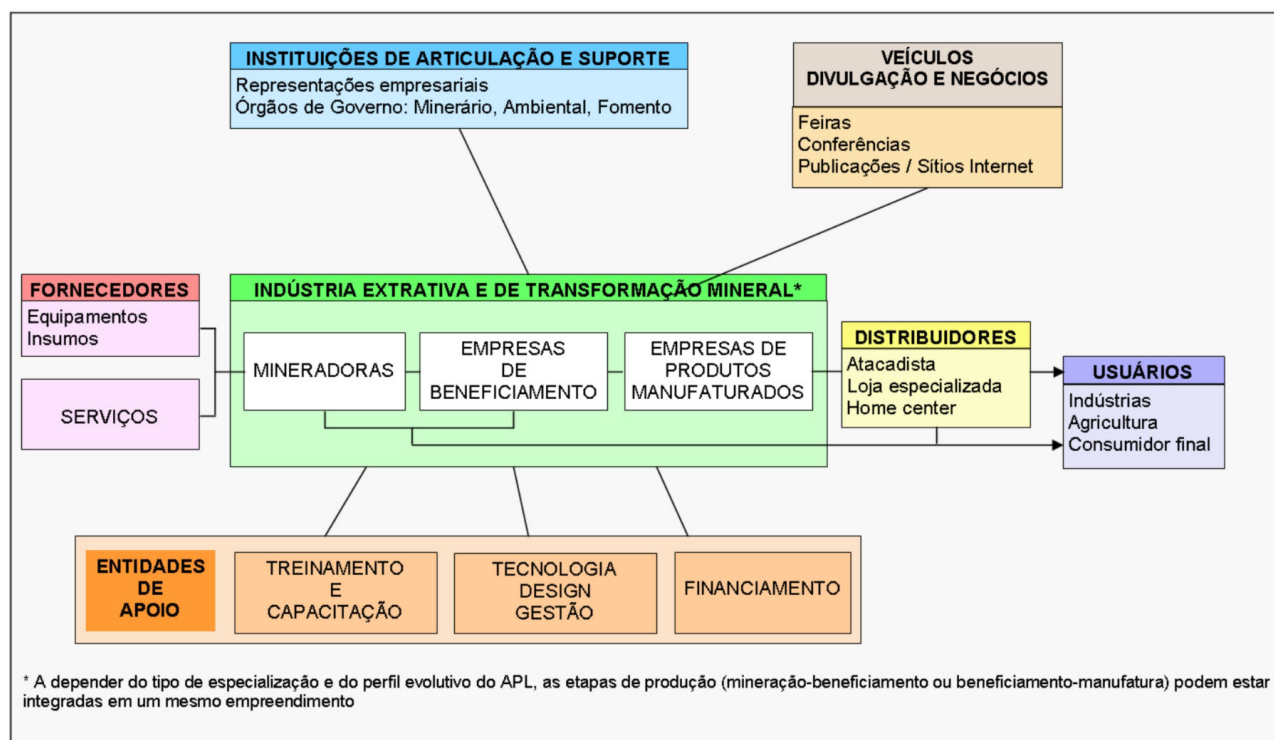
setor mineiro-industrial, com experiências importantes tanto no cenário brasileiro como internacional. Os APLs de base mineral, como aqui conceituados, constituem aglomerações com especialização produtiva em bens minerais, podendo ocorrer relações verticalizadas, com agregação de indústrias de transformação consumidoras de insumos minerais produzidos localmente. Ao primeiro caso correspondem os APLs especializados em substâncias minerais, comercializadas como bens primários, *in natura* ou beneficiados - produtores de areia, rocha para brita, de minerais industriais como caulim, feldspato e filito, entre outros. Entre os exemplos de aglomerações verticalizadas, os levantamentos existentes apontam que entre os mais comuns estão os mineiro-cerâmicos e os de rocha ornamental (blocos, chapas e produtos acabados).

Como acontece também em outras modalidades de APLs, ao núcleo industrial de convergência econômica podem ser atraídos outros segmentos da cadeia produtiva, como fornecedores de insumos (equipamentos, embalagens) e serviços, bem como contar com a presença de organismos externos, como órgãos de governo, representações empresariais, e instituições de crédito, ensino e inovação. Com graus variados de interação e com possibilidade de dispor de processos cooperativos, admite-se que esse conjunto de atores articulados localmente em torno da cadeia mineiro-industrial seja beneficiado por economias externas, que favorecem a competitividade dos negócios de base mineral centralizados no território. A Figura 1 ilustra de maneira esquemática o conjunto de agentes passíveis de estar presentes nos APLs de base mineral.

Uma peculiaridade dos APLs de base mineral é a sua situação locacional inerente à dotação mineral, que, por sua vez, está vinculada à natureza geológica do território. Isto faz com que esse tipo de aglomeração se implante em locais que disponham de recursos minerais compatíveis à sua especialização produtiva.

No entanto, em função da trajetória evolutiva, a dependência do suprimento mineral local pode assumir importância diferenciada na dinâmica econômica da aglomeração, sendo distinguidos neste trabalho dois modelos básicos – **APLs de base mineral de vocação mineral e mineiro-industriais**.

O primeiro refere-se àqueles estruturalmente mais simples, dirigidos essencialmente à produção de substâncias minerais, cuja economia gira em torno da indústria extrativa. Conseqüentemente, além de fatores externos de mercado, têm como fator fundamental ao seu desenvolvimento a disponibilidade de recursos minerais no sítio local. Esses são os APLs, basicamente, de vocação mineral, fornecedores de matérias-primas a outras indústrias (construção civil e indústrias de transformação).



Fonte: elaborado pelos autores.

FIGURA 1. Modelo esquemático de APL de base mineral: conjunto de agentes – empresas, instituições privadas e públicas, e estruturas de suporte potencialmente presentes.

O segundo tipo diz respeito às aglomerações verticalizadas, com a produção de substâncias minerais (minerações) encadeadas a indústrias de transformação. O eixo central do APL abriga empresas de mineração, de beneficiamento ou formulação de matérias-primas minerais (p.ex. serrarias de rochas, centrais de massa cerâmica), e indústrias de produtos acabados (p.ex. marmorarias, cerâmicas). Como no modelo anterior, o início de sua história, além de outros fatores locais como infraestrutura e proximidade de mercados, está vinculado à disponibilidade de recursos minerais. No entanto, a depender da intensidade ou da rota tecnológica de expansão das atividades a jusante da mineração, pode haver um descolamento das indústrias de transformação do APL em relação ao suprimento mineral local. Isto não significa necessariamente que a indústria mineral do território perca força ao longo do tempo, mas, sobretudo, que, em decorrência do crescimento das atividades de transformação, associadas ou não a mudanças tecnológicas, o APL passa a ser cada vez mais um consumidor de matérias-primas minerais de outras regiões ou mesmo de outros países.

Casos exemplares de progressão evolutiva de APLs mínero-industriais são os de rocha ornamental de Carrara (Itália) e Cachoeiro de Itapemirim (ES -

Brasil). Ambos foram estabelecidos em território com disponibilidade de recursos minerais qualificados (os famosos mármore Carrara, e os mármore brancos e granitos do Espírito Santo). Como caracterizado pelo Business Growth Initiative (2002) para o caso italiano, e que pode ser estendido ao maior APL brasileiro de rochas ornamentais, o crescimento dessas aglomerações deu-se por um forte deslocamento da centralidade econômica do aglomerado para as atividades de beneficiamento, transformando-os em grandes pólos de processamento de rochas (brasileiro no caso de Cachoeiro de Itapemirim e internacional no caso de Carrara).

Quanto mais a especialização produtiva for subordinada ao suprimento de matérias-primas locais, maior será a influência dos fatores locais, como dimensão, qualificação e acesso às reservas minerais (especialmente nos aspectos logísticos e ambientais) no desenvolvimento da aglomeração.

Visando embasar o reconhecimento dos potenciais APLs de base mineral no Estado é apresentado no item subsequente uma síntese sobre o perfil da mineração paulista, baseada especialmente na abordagem detalhada efetuada por Cabral Junior et al. (2008) envolvendo as características geológicas, econômicas e tecnológicas do setor mineral no Estado.

A MINERAÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO

O desenvolvimento experimentado pelo Brasil, notadamente a partir da década de 1950, mesmo que arrefecido em períodos de menor dinamismo de sua economia, tem imprimido uma demanda sempre crescente de recursos minerais. À frente desse processo, o Estado de São Paulo centralizou a mais expressiva e diversificada economia industrial do País, com muitos setores intensivos em insumos de natureza mineral, com consumo em níveis praticamente equivalentes aos mercados europeus e norte-americanos.

As indústrias paulistas abastecem-se de substâncias minerais, na forma de bens primários, manufaturados, semi-manufaturados ou de compostos. Trata-se de um complexo universo de consumo, que compreende cerca de 50 segmentos dos mais diversos setores industriais, incluindo a construção civil, siderurgia, cimento, cerâmico e indústrias químicas diversas, sendo responsáveis pela absorção de mais de 70 variedades de substâncias (Cabral Junior et al., 2008).

A indústria mineral instalada em São Paulo contribui com uma parcela razoável desse expressivo volume de bens minerais consumidos. Como uma atividade que se desenvolveu de forma atrelada ao crescimento urbano e industrial do Estado, a mineração paulista é constituída predominantemente por MPMs, voltadas predominantemente ao suprimento do mercado interno estadual.

A despeito de São Paulo não ser conhecido como um estado minerador, ele se insere entre os grandes produtores de bens minerais do País, a partir da extração, em território paulista, de mais de duas dezenas de variedades de substâncias minerais, que se destinam ao abastecimento da indústria de transformação (setores cerâmico, siderúrgico, cimenteiro, vidreiro, entre outros), como insumos para a agricultura e, de forma robusta, para a construção civil. Os valores oficiais da produção foram da ordem de R\$ 2,1 bilhões em 2005 (Anuário Mineral Brasileiro – AMB, DNPM, 2006), o que correspondeu a 6,6% do total nacional (excluindo os hidrocarbonetos – petróleo e gás natural), situando-se como o 4º maior Estado produtor, abaixo de Minas Gerais (44,5%), Pará (21,9%) e Goiás (7,6%). A Tabela 1 apresenta a relação das principais substâncias minerais produzidas no Estado, seus valores e volumes minerados em 2005, o contexto geológico e principais setores industriais de consumo.

Das 21 substâncias minerais produzidas no Estado, os agregados – areia e rocha britada, empregados *in natura* na construção civil, respondem por 67% do valor total aqui gerado (R\$ 1,4 bilhões) e a 85% (R\$ 125 milhões t) em termos de quantidade. As 6 principais substâncias abarcam, em conjunto, 95% do valor total produzido, representado pelos três bens minerais de

utilização direta ou indireta na indústria da construção civil (areia, rochas para brita e calcário para cimento e cal) e por água mineral, rocha fosfática para fertilizantes e areia industrial, destinada principalmente às indústrias de fundição e vidro. Os demais 5% da produção compreendem 16 variedades de bens minerais, que são consumidos por uma ampla série de segmentos econômicos, destacando-se os setores cerâmico, vidreiro, agrícola, siderúrgico, de fundição, papel e celulose, e químico.

Levando-se em conta as limitações do sistema de coleta de informações do DNPM e a presença de parcela significativa de lavras informais, depreende-se que as estatísticas oficiais estão acentuadamente subestimadas, podendo-se inferir que sejam lavradas anualmente no Estado pelo menos 200 milhões de toneladas de substâncias minerais. Participam dessa produção mais de 3.000 minerações, predominado amplamente os empreendimentos de pequeno e médio porte, com características distintas quanto aos volumes de extração, qualidade dos produtos, índices de produtividade, grau de mecanização, bem como quanto ao atendimento às exigências da legislação mineral e ambiental e, conseqüentemente, quanto ao controle ambiental dos empreendimentos (Cabral Junior et al., 2008).

Apesar da mineração em São Paulo, comparativamente com outras atividades econômicas, não ser uma atividade caracteristicamente geradora de um grande número de empregos diretos, ela compõe a base de importantes cadeias produtivas, caso do setor de construção civil, dos diversos segmentos da indústria cerâmica, das indústrias cimenteira e vidreira, e da agricultura. Segundo os dados computados no AMB (DNPM, 2006), os postos de trabalho vinculados formalmente à mineração situam-se em torno de 15 mil. Isto sem considerar aqueles outros envolvidos nas fases de pesquisa, ou sem contrato de trabalho, em minerações clandestinas, e em lavras pelo regime de licenciamento, que não são contabilizados nas estatísticas oficiais.

Com relação à localização dos empreendimentos minerários, a grande maioria dos municípios paulistas conta com alguma produção, legalizada ou não, havendo concentrações significativas nas regiões Metropolitana de São Paulo, no cinturão Sorocaba-Itu-Campinas, no Vale do Paraíba e no Vale do Ribeira e adjacências (Itapeva, Apiaí e Capão Bonito).

Aspecto notável é que a dotação mineral, geralmente associada a outros fatores como proximidade de mercados, infraestrutura privilegiada e cultura empresarial, tem conduzido a nucleação da atividade de mineração em sítios específicos no Estado, promovendo a formação de aglomerados produtivos.

TABELA 1. Principais substâncias minerais produzidas no Estado de São Paulo: valores, quantidade, setores de consumo e fontes geológicas - ano base 2005.

SUBSTÂNCIAS	VALOR		QUANTIDADE		SETOR DE CONSUMO	CONTEXTO GEOLÓGICO
	R\$	%	t	%		
Areia	846.293.040	40,82	75.420.426	51,52	Construção civil	Sedimentos aluvionares e costeiros quaternários, formações arenosas da bacias do Paraná, Taubaté e São Paulo, e coberturas elúvio-coluvionares em rochas quartzo-feldspáticas do embasamento cristalino
Rocha Britada	548.317.411	26,45	49.286.939	33,67	Construção civil	Rochas ígneas e metamórficas: embasamento cristalino pré-cambriano e rochas básicas e alcalinas fanerozóicas
Água Mineral	262.593.840	12,67	2.108.096	1,44	Bebidas	Aqüíferos e fontes em terrenos cristalinos e sedimentares
Calcário	151.542.460	7,31	9.755.423	6,66	Cimento, Cal, Corretivos agrícolas, Siderurgia, Vidro, e Cerâmica	Unidades metamórficas pré-cambrianas e formações permianas da Bacia do Paraná
Areia Industrial	105.821.808	5,10	3.604.341	2,46	Fundição, Vidro, Cerâmica, e Tintas e vernizes	Formações mesozóicas da Bacia do Paraná, coberturas cenozóicas continentais e sedimentos praias
Fosfato	71.252.851	3,44	200.544	0,14	Fertilizantes e Ácido fosfórico	Maçiços alcalinos mesozóicos
Caulim	21.965.621	1,06	139.419	0,10	Cerâmica, Papel e celulose, Tintas e vernizes, Produtos farmacêuticos e veterinários, Fertilizantes, Vidro, e Borracha	Mantos de alteração intempérica em granitos e pegmatitos
Argilas Comuns	15.946.196	0,77	4.661.565	3,18	Cerâmica e Cimento	Sedimentos aluvionares e formações paleozóicas da Bacia do Paraná
Filito	12.251.324	0,59	243.705	0,17	Cerâmica, Construção civil, e Defensivos agrícolas	Unidades metamórficas pré-cambrianas
Feldspato	6.534.679	0,32	33.674	0,02	Cerâmica, Vidro, e Tintas e vernizes	Granitos e pegmatitos
Argilas Plásticas	6.506.738	0,31	125.861	0,09	Cerâmica	Sedimentos aluvionares
Bentonita e Argila Descorante	6.394.727	0,31	45.272	0,03	Fundição, Descoramento/Recuperação de óleos, e Fertilizantes	Bacia terciária de Taubaté
Dolomito	5.900.022	0,28	198.516	0,14	Corretivos agrícolas, Siderurgia, Tintas e vernizes, e Vidro	Unidades metamórficas pré-cambrianas
Rochas Ornamentais	5.686.556	0,27	269.187	0,18	Construção civil	Maçiços ígneos e metamórficos pré-cambrianos, arenitos silicificados e basaltos da Bacia do Paraná
Bauxita Metalúrgica	1.851.241	0,09	131.818	0,09	Metalurgia do alumínio	Mantos de alteração intempérica em rochas alcalinas mesozóicas e granitóides pré-cambrianos
Talco	1.515.639	0,07	56.391	0,04	Cerâmica, Defensivos agrícolas, Borracha, e Tintas e vernizes	Unidades metamórficas pré-cambrianas
Quartzito Industrial	834.416	0,04	21.902	0,01	Siderurgia, Tintas e vernizes, Abrasivos, Perfumes, sabões e velas, e Cerâmica	Unidades metamórficas pré-cambrianas
Argilas Refratárias	761.696	0,04	65.560	0,04	Cerâmica	Sedimentos aluvionares quaternários e mantos de alteração intempérica em rochas alcalinas
Bauxita Refratária	574.356	0,03	18.896	0,01	Cerâmica e Sulfato de alumínio	Mantos de alteração intempérica em rochas alcalinas mesozóicas e granitóides pré-cambrianos
Turfa	527.497	0,03	9.473	0,01	Agricultura	Aluviões quaternários
Calcita	4.780	-	686	-	Tintas e vernizes, Plásticos, Tapetes e carpetes, Vidro, Borracha, e Cerâmica	Unidades metamórficas carbonáticas pré-cambrianas
TOTAL	2.073.076.898	100	146.397.694	100		

(1) Quantidade e valor correspondem ao total por substâncias, bruta e beneficiada (2) Rocha ornamental inclui as seguintes substâncias relacionadas no AMB: Quartzito Ornamental, Rochas Ornamentais - Outras, Rochas Ornamentais (granito e afins) e Rochas Ornamentais (Mármore e afins); (3) Fatores de conversão utilizados – Areia: 1m³ = 1,4 t; Rocha Britada: 1m³ = 1,5 t; Rocha Ornamental: 1m³ = 2,7 t.

- A turfa, apesar de constar no AMB como substância energética, tem seu uso como insumo agrícola.

Fonte: elaborado a partir de informações de IPT (1982); Cabral Junior & Almeida (1999); Sintoni & Tanno (1997); AMB – DNPM, 2006; Cabral et al. (2008).

As tendências do mercado, em suas diversas dimensões, sinalizam pela demanda crescente de insumos minerais, pressionando a ampliação da produção mineral no Estado. Frente a essa pressão crescente, as deficiências tecnológicas e de gestão do setor indicam a necessidade de modernização do segmento produtivo e de políticas para planejamento e ordenamento da atividade, no sentido de garantir o

suprimento em bases sustentáveis e a competitividade das cadeias produtivas abastecidas pela indústria mineral estadual.

É nesse contexto que ganham importância as aglomerações produtivas de base mineral, cujo fortalecimento tem condições de contribuir para o aprimoramento tecnológico e competitivo do setor mineral no Estado.

CARACTERIZAÇÃO DOS APLs DE BASE MINERAL NO ESTADO DE SÃO PAULO

METODOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

A metodologia de identificação estatística, mapeamento e caracterização tipológica de APLs aplicada baseia-se nos procedimentos introduzidos por Suzigan e colaboradores (Suzigan et al., 2004; Suzigan, 2006), sendo utilizado o índice de especialização – Quociente Locacional (QL) -, calculado por classes de atividades econômicas selecionadas da Indústria Extrativa Mineral e da Indústria de Transformação, e por microrregiões do Estado. Esta função é combinada com duas variáveis de controle – participação do emprego da classe econômica na microrregião em relação ao total do emprego no Estado (P) e número mínimo de estabelecimentos (E).

A base de dados para o estabelecimento das três variáveis é a Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego - RAIS/MTE (ano base de 2004), da qual são extraídas as informações de empregos e estabelecimentos. Como referência geográfica de análise foi utilizada a divisão de microrregiões (MRs) adotada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, abrangendo um universo de 63 unidades no Estado de São Paulo.

A associação dos três determinantes – QL, P e E é tratada por critérios de valores adequados no sentido de se constatar a existência de microrregiões com densidade industrial e importância econômica associada à produção mineral, que permitem caracterizá-las como portadoras de concentrações industriais que configurem potenciais arranjos produtivos locais de base mineral.

A metodologia avança na complementação dessas informações processadas por uma nova análise efetuada a partir de consulta à base de dados do Cadastro Mineiro do DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral/MME (sistema que reúne informações sobre os processos de direitos minerários vigentes no País). Este segundo recurso metodológico possibilitou uma maior desagregação da atividade mineral nas aglomerações selecionadas, permitindo a determinação da especialização produtiva em termos do tipo de substância produzida, evoluindo-se na

caracterização da indústria mineral concentrada localmente.

Entendimento da Aplicação Associada dos Discriminantes para Identificação de APLs

O Quociente Locacional (QL) expressa a especialização relativa de uma dada região em determinado segmento industrial, comparativamente à participação dessa mesma indústria no espaço definido, no caso o território paulista. Trata-se de um indicador simples, mas, no entanto capaz de relacionar características fundamentais para a definição de uma aglomeração: a especificidade de um setor dentro de um dado território (município ou região), o seu peso em relação à estrutura industrial do território, o significado do setor para a região de referência (abrangência estadual ou federal), e a dimensão total da estrutura industrial na região de referência.

O valor elevado do QL para uma determinada atividade econômica em uma região é indicativo da especialização produtiva daquela atividade na economia local. A conjugação das duas variáveis de controle – P e E permite corrigir eventuais imperfeições associadas à aplicação do índice de especialização na identificação de APLs.

Há três situações básicas em que o QL de maneira isolada pode refletir distorções. A primeira acontece quando o valor elevado do índice de especialização se dá em função do baixo desenvolvimento industrial da região, sendo que a presença de poucas unidades produtivas pode dar um realce expressivo ao QL e, conseqüentemente, supervalorizar o território em termos de concentração produtiva. Como tratamento a esta distorção do QL é utilizado o discriminante P, medidor da participação da microrregião no emprego total do Estado naquela determinada classe industrial, que afere a sua real importância econômica. Uma segunda situação ocorre quando o elevado QL está relacionado, particularmente, à presença de uma grande empresa na localidade, não correspondendo à constituição de uma concentração geográfica de indústrias.

Para a correção desta falsa indicação, são empregadas informações sobre o número de estabelecimentos, o que possibilita a avaliação sobre a existência de um número significativo de empresas para constituir uma aglomeração. A inclusão de um filtro seletivo, expresso por um número mínimo de estabelecimentos (E), propicia a exclusão de microrregiões em que a especialização produtiva, indicada por um QL elevado, é consequência da presença de um número restrito de empresas de maior porte. A terceira circunstância na qual a aplicação do índice de especialização apresenta limitações na discriminação das aglomerações produtivas ocorre em regiões economicamente mais desenvolvidas, com estrutura industrial diversificada e com grande número de postos de trabalho. Nestes locais, a identificação de aglomerações também pode ser subsidiada pela associação dos outros dois discriminantes - número mínimo de estabelecimentos (E) e pela adoção de uma porcentagem mínima da participação do emprego da classe econômica na microrregião em relação ao total do emprego no Estado (P).

Seleção das Atividades Econômicas para Identificação dos APLs de Base Mineral

Quanto às atividades econômicas relacionadas à indústria mineral, foi utilizada a desagregação setorial segundo classes de atividade econômica (quatro dígitos), definidas na CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas do IBGE.

A seleção dos segmentos da indústria extrativa e de transformação mineral levou em conta o conjunto de substâncias minerais produzidas no Estado e os respectivos setores consumidores, sintetizados na Tabela 1.

Foram selecionadas nove atividades econômicas, duas da Indústria Extrativa Mineral, que abarcam as principais substâncias minerais produzidas no Estado, e sete da Indústria de Transformação, passíveis de possuir integração vertical com a produção mineral. A Tabela 2 relaciona as atividades econômicas selecionadas, estabelecendo a correspondência com as substâncias minerais em produção no Estado e, para alguns casos da Indústria de Transformação, são destacados os segmentos industriais abrangidos dentro da classe da CNAE.

Tipologia dos APLs de Base Mineral

O estabelecimento de uma tipologia para os APLs de base mineral tem como objetivo uma primeira diferenciação e qualificação das aglomerações, no sentido de subsidiar o entendimento de seu significado econômico e de melhor orientar políticas, em consonância com os padrões particulares da estrutura produtiva e institucional de cada APL. Para a subdivisão

tipológica dos APLs, adota-se o sistema de classificação definido e aplicado nos trabalhos de Suzigan et al. (2004); Suzigan (2006).

A classificação foi parametrizada em função de duas condicionantes: a importância do aglomerado para o desenvolvimento do seu sítio locacional e relevância para o seu setor industrial dentro do Estado. A expressão do aglomerado para o território é traduzida pelo índice de especialização – QL, enquanto o significado para o setor é mensurado pela participação do emprego da atividade na microrregião em relação ao total de emprego daquela classe no Estado (P). A combinação entre essas duas variáveis (QL e P) permite estabelecer quatro tipologias diferenciadas para os APL: **núcleos de desenvolvimento setorial-regional**, como aqueles que se destacam duplamente, pela significativa importância para o desenvolvimento local ou regional e para o setor econômico no qual as suas atividades estão nucleadas; **vetores avançados**, que constituem aglomerações que possuem grande importância para o setor, mas encontram-se atenuados em um tecido econômico mais expressivo e diversificado, geralmente inseridos em regiões metropolitanas ou em grandes centros industrializados, sendo pouco relevantes para a economia regional ou local; **vetores de desenvolvimento local**, ao contrário dos vetores avançados, são aglomerações que têm uma presença importante na região, mas não possuem uma contribuição decisiva para o setor principal a que estão vinculadas; e **embriões de arranjo produtivo**, correspondentes aos APLs em estágios mais incipientes de desenvolvimento, tendo pouca relevância para o seu setor e para a região de inserção, onde coexistem com outras atividades econômicas.

Especialização Produtiva dos APLs Identificados

A metodologia de reconhecimento de APLs com aplicação dos três determinantes – QL, P e E -, feita com dados da RAIS/MTE segundo às sub-atividades econômicas de 4 dígitos da CNAE, não permite uma adequada desagregação para a Indústria Mineral. Os códigos 14.10-9 / Extração de pedra, areia e argila e 14.29-0 / Extração de outros minerais não-metálicos abrangem praticamente toda a produção do Estado (ver Tabela 2). Isto faz com que seja necessária a adoção de um mecanismo complementar para aprimorar a caracterização das aglomerações reconhecidas, particularmente para os segmentos da Indústria Extrativa Mineral, em termos de especialização sobre tipos de bens minerais produzidos.

Dessa forma, subsequentemente ao procedimento de identificação e classificação dos APLs, efetua-se um novo tratamento de informações sobre títulos minerários a partir da base de dados do Sistema Cadas-

TABELA 2. Relação de atividades econômicas selecionadas e correspondentes substâncias minerais em produção no Estado de São Paulo.

Classes	Código	Atividade (IBGE)	Substância Mineral (DNPM)
C INDÚSTRIA EXTRATIVA			
1	14.10-9	Extração de pedra, areia e argila	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Areia (para Construção) ▪ Argilas Comuns ▪ Argilas Plásticas ▪ Argilas Refratárias ▪ Caulim ▪ Rochas Britadas ▪ Calcário ▪ Calcita ▪ Dolomito ▪ Rochas Ornamentais (Granitos, Mármore e afins)
2	14.29-0	Extração de outros minerais não-metálicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Areia Industrial ▪ Bentonitas e Argilas Descorantes ▪ Feldspato ▪ Filito ▪ Quartzito Industrial (e Quartzo) ▪ Talco
D INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO			
3	15.94-6	Engarrafamento e gaseificação de águas minerais	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Água Mineral
4	26.30-1	Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e estuque	
5	26.41-7	Fabricação de produtos cerâmicos não-refratários para uso estrutural na construção civil	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cerâmica Vermelha ▪ Cerâmica de Revestimento
6	26.92-1	Fabricação de cal virgem, cal hidratada e gesso	
7	26.91-3	Britamento, aparelhamento e outros trabalhos em pedras (não associados à extração)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Marmorarias e Serrarias
8	26.42-5	Fabricação de produtos cerâmicos refratários	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cerâmica Refratária (aluminosos, sílico-aluminosos, grafitosos e semelhantes)
9	26.49-2	Fabricação de produtos cerâmicos não-refratários para usos diversos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cerâmica Branca - louça sanitária, louça de mesa, isoladores elétricos, cerâmica artística (decorativa e utilitária) e cerâmica técnica para fins diversos

Obs.: apesar da classe de Engarrafamento e Gaseificação de Águas Minerais pertencer à Indústria de Transformação, sua estrutura produtiva é integrada à mineração de água mineral (produção e envase ocorrem no mesmo empreendimento), possibilitando uma correspondência direta entre ambas às atividades, sendo analisada como uma das indicações de especialização produtiva da indústria mineral.

Fonte: elaborado pelos autores, tendo como referências as atividades econômicas CNAE – IBGE, a classificação do setor cerâmico indicada pela ABC (2010) e as substâncias minerais produzidas no Estado segundo AMB 2006 (DNPM, 2006).

tro Mineiro do DNPM, que identifica, localiza e mostra a situação legal dos processos minerários, disponível para consulta na respectiva página institucional na Internet (DNPM, 2007).

Esse tratamento de informações dos títulos minerários possibilitou a desagregação das duas classes econômicas (Extração de Pedra, Areia e Argila; Extração de Outros minerais não-metálicos) em 9 substâncias minerais.

Procedimentos de Aplicação da Metodologia de Reconhecimento e Caracterização Tipológica

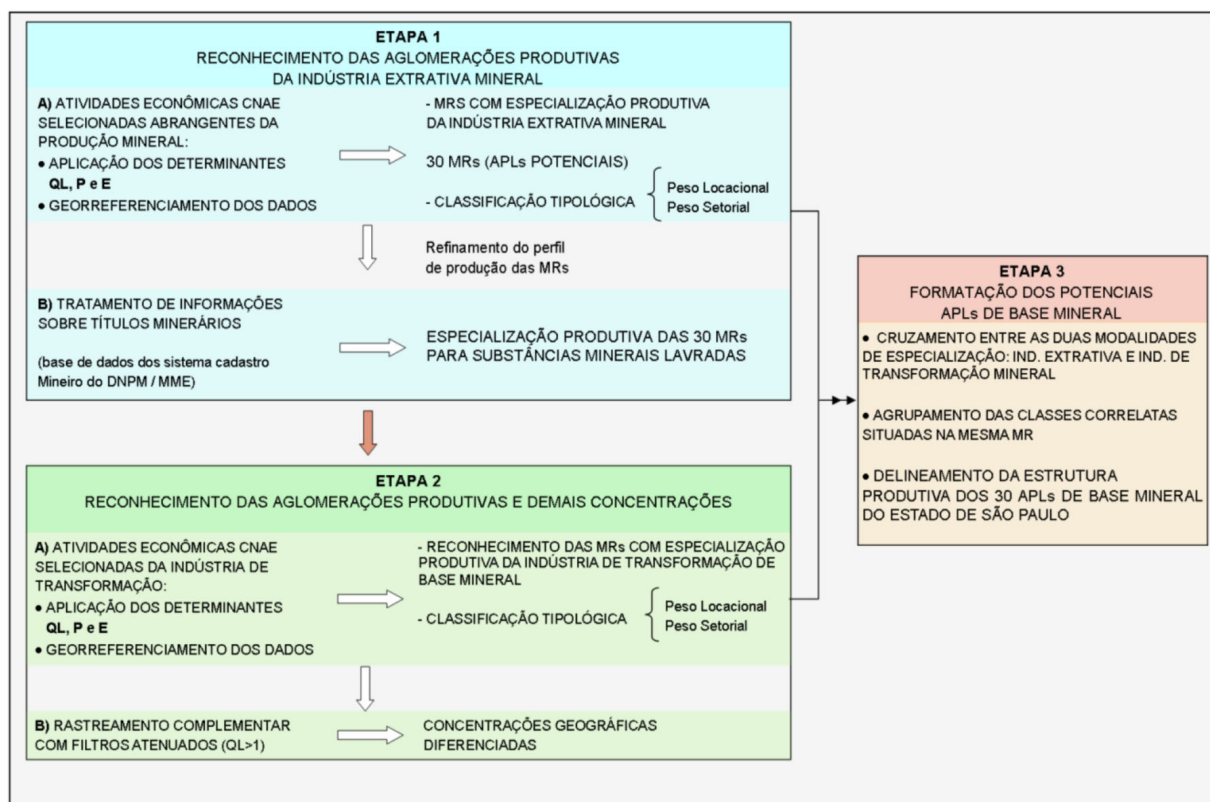
Os procedimentos de identificação, mapeamento e caracterização tipológica de APLs de base mineral no Estado são efetuados em três etapas (Figura 2):

- 1ª etapa: envolve o reconhecimento das microrregiões com especialização produtiva relacionada diretamente à Indústria Mineral, por meio da aplicação dos determinantes – QL, P e E, e o refinamento do perfil de produção de cada MR em termos de substâncias minerais lavradas;
- 2ª etapa: para se avançar na caracterização da estrutura produtiva das aglomerações de base

mineral, aplica-se o mesmo processo de identificação e qualificação, adequando-se os critérios dos determinantes, para as atividades da Indústria de Transformação potencialmente correlatas à Indústria Extrativa Mineral; adicionalmente, efetua-se um rastreamento das demais microrregiões com especialização produtiva diferenciada destas atividades, mas que não dispõem de um número mínimo de estabelecimentos para constituírem aglomerações (critério único seletivo baseado no QL); e

- 3ª etapa: é feito o cruzamento entre as duas modalidades de especialização – Indústria Extrativa e de Transformação Mineral, de modo a agregar nas microrregiões com concentração geográfica das classes de mineração as atividades correlatas, o que permite delinear o arranjo mais completo da estrutura produtiva das aglomerações de base mineral.

O Quadro 1 apresenta as quatro classes tipológicas estabelecidas e os respectivos critérios adotados para seleção das aglomerações por atividade econômica.



Fonte: elaborado pelos autores.

FIGURA 2. Metodologia de reconhecimento e caracterização dos APLs de base mineral: fluxograma dos principais procedimentos efetuados.

QUADRO 1. Critérios adotados para identificação e classificação tipológica dos APLs de base mineral.

Tipologia dos APLs		Importância para o Setor	
		Reduzida	Elevada
Importância Local	Elevada	Vetor de Desenvolvimento Local - Importante para a região, sem contribuição significativa para o setor	Núcleo de Desenvolvimento Setorial-Regional - Ao mesmo tempo importante para a região e para o setor
		Extração de pedra, areia e argila Indústrias de Transformação Mineral $E \geq 10$ $P \leq 0,05$ (5%) e $QL > 5$	Extração de pedra, areia e argila Indústrias de Transformação Mineral $E \geq 10$ $P > 0,05$ (5%) e $QL > 5$
		Extração de minerais não-metálicos Águas minerais $E \geq 5$ $P \leq 0,05$ (5%) e $QL > 5$	Extração de minerais não-metálicos Águas minerais $E \geq 5$ $P > 0,05$ (5%) e $QL > 5$
	Reduzida	Embrião de Arranjo Produtivo - Pouca importante para a região e para o setor	Vetor Avançado - Importante para o setor, com baixo impacto na região
		Extração de pedra, areia e argila Indústrias de Transformação Mineral $E \geq 10$ $0,01$ (1%) < $P \leq 0,05$ (5%) e $QL \leq 5$ ou $1 < QL \leq 5$ e $P \leq 0,05$ (5%)	Extração de pedra, areia e argila Indústrias de Transformação Mineral $E \geq 10$ $P > 0,05$ (5%) e $QL \leq 5$
		Extração de minerais não-metálicos Águas minerais $E \geq 5$ $0,01$ (1%) < $P \leq 0,05$ (5%) e $QL \leq 5$ ou $1 < QL \leq 5$ e $P \leq 0,05$ (5%)	Extração de minerais não-metálicos Águas minerais $E \geq 5$ $P > 0,05$ (5%) e $QL \leq 5$
<p>- Índice de Especialização - mensurado pelo Quociente Locacional (QL) – variável conforme a classe tipológica</p> <p>- Índice de Participação (P): participação do emprego na microrregião em relação ao total de empregos da atividade no Estado – variável conforme a classe tipológica</p> <p>- Número de empreendimentos (E): número mínimo estabelecimentos por microrregião</p> <p>- Apesar da classe de Engarrafamento e Gaseificação de Águas Minerais pertencer à Indústria de Transformação, sua estrutura produtiva é integrada à mineração de água mineral (produção e envase ocorrem no mesmo empreendimento), possibilitando uma correspondência direta entre ambas às atividades, sendo analisada como uma das indicações de especialização produtiva da indústria mineral.</p>			

Fonte: elaborado pelos autores.

Para as três atividades econômicas abrangentes da produção mineral, a única diferenciação de critério seletivo para captação das aglomerações é o número mínimo de estabelecimentos das classes na microrregião: para a Extração de Pedra, Areia e Argila é exigido um valor crítico igual ou superior a 10 estabelecimentos, enquanto para a Extração de Minerais Industriais e Águas Minerais emprega-se um critério menos restritivo, de pelo menos 5 estabelecimentos na microrregião, em função da menor expressão dessas indústrias. Para a identificação dos arranjos produtivos de menor densidade industrial, atribuídos ao estágio embrionário de desenvolvimento, os determinantes QL

e P são aplicados em duas combinações, o que possibilita o reconhecimento de aglomerações com relativo realce local e daquelas com tênue destaque no seu setor industrial, respectivamente expressas por valores limiares de QL ou P maior do que 1 e menor do que 5 (QL) e 0,05 (5% - P).

O mesmo procedimento é adotado para as seis classes da Indústria de Transformação associadas à base mineral, envolvendo a identificação e hierarquização tipológica das correspondentes aglomerações. O procedimento de captação é similar ao da indústria mineral, feito pela aplicação associada dos três determinantes (QL, P e E), sendo estabelecido para

todas as classes o mínimo de pelo menos 10 estabelecimentos por microrregião como o número de corte, o que equivale exatamente aos mesmos critérios adotados na Indústria de Pedra, Areia e Argila. Complementarmente, é feita uma nova filtragem com intuito do rastreamento de outras MRs com número de estabelecimentos abaixo da linha de corte definida como limiar para a constituição de uma aglomeração produtiva, isto é, MRs com menos de 10 estabelecimentos, mas que possuam uma concentração geográfica diferenciada das classes correlatas à atividade mineral, comparativamente às suas correspondentes participações médias no Estado. Para a identificação das MRs nesta situação é utilizado como único indicador o QL maior do que 1.

RESULTADOS OBTIDOS: APLS DE BASE MINERAL NO ESTADO DE SÃO PAULO

APLs de Base Mineral Identificados

Com resultado da aplicação dessa metodologia de reconhecimento de aglomerações, foram identificados 30 potenciais APLs de base mineral no Estado de São Paulo. A Tabela 3 apresenta a relação das microrregiões selecionadas, com o delineamento da estrutura produtiva das aglomerações de base mineral, indicado pelas modalidades de concentrações de industriais extrativas e de transformação mineral associadas localmente, incluindo-se as respectivas classificações tipológicas e discriminantes quantitativos apurados (número de empregos e de estabelecimentos, índice de especialização – QL e índice de participação – P).

Considerando-se apenas as concentrações das indústrias extrativas, foi reconhecido um total de 47 agrupamentos de minerações, distribuídos nos 30 potenciais APLs mapeados.

Desses agrupamentos, dois são distinguidos como núcleos de desenvolvimento setorial-regional, caracterizando-se como aglomerações que possuem elevada importância para a região e, simultaneamente, para o seu segmento industrial no Estado. Correspondem à indústria de águas minerais na região de Amparo e de minerais industriais na região de Itapeva, não por acaso, conhecidos, respectivamente, por epítetos como Circuito Paulista das Águas e Capital dos Minérios.

Foram reconhecidas 7 aglomerações tipificadas como vetores de desenvolvimento local: dois dos segmentos de extração de pedra, areia e argila nas MRs de Capão Bonito e Registro; quatro da extração de minerais não-metálicos nas MR de Capão Bonito, Amparo, Piedade e Registro; e um de água mineral na MR de São João da Boa Vista. De acordo com a tipologia adotada, trata-se de aglomerados que são

muito importantes para as respectivas regiões, no entanto não possuem expressão significativa para o respectivo segmento produtivo no Estado.

Foram também identificadas 8 aglomerações de empresas enquadradas como vetores avançados, que se distinguem pelo elevado peso em relação ao segmento no Estado, porém são pouco expressivas no contexto da estrutura produtiva da região. Geralmente, estão inseridos em regiões mais desenvolvidas e com estrutura socioeconômica diversificada e integrada, exemplificados pelas concentrações das indústrias minerais na região de São Paulo e microrregiões satélites, Guarulhos, Osasco e Mogi das Cruzes, bem como as regiões de Campinas, São José dos Campos e Sorocaba.

Complementarmente, com os filtros atenuados, foi possível selecionar mais 30 aglomerações em fase embrionária, traduzindo concentrações industriais que apresentam pouco realce na estrutura produtiva regional e dentro de seu segmento no Estado, podendo representar tanto aglomerados emergentes como já em fase de decadência. A Figura 3 permite uma visualização espacial da distribuição das aglomerações da indústria extrativa mineral no território paulista, bem como suas dimensões econômicas, tomando-se com referência o montante de empregos.

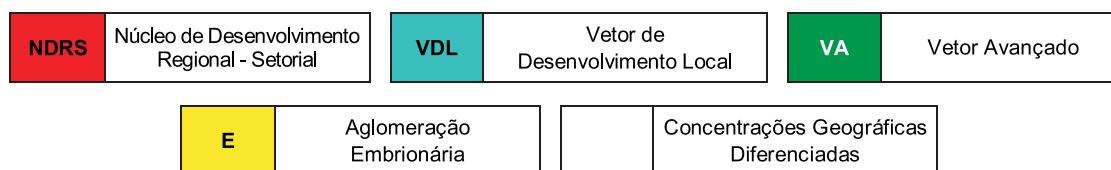
Observa-se que grande parte das aglomerações ocupa as porções centro-leste e sul do Estado. De forma geral, os APLs mais proeminentes da porção oriental estão associados a sítios que, além da aptidão geológica, guardam proximidade com os mercados consumidores, relacionados aos principais centros urbanos do Estado. Já as três aglomerações da região sul do Estado (Itapeva, Capão Bonito e Registro), estão instaladas predominantemente em face da dotação mineral dos terrenos geológicos do Vale do Ribeira e arredores.

Especialização Produtiva dos APLs de Base Mineral

Como procedimento complementar, para aprimorar a caracterização dos 30 APLs identificados com respeito à especialização produtiva em termos de substâncias minerais, foram analisados os dados dos títulos minerários do Sistema Cadastro Mineiro.

O cruzamento das informações possibilitou a desagregação das três classes econômicas (Extração de Pedra, Areia e Argila; Extração de Outros minerais não-metálicos; e Engarrafamento e Gaseificação de Águas Minerais) em 10 substâncias minerais: areia (construção civil e fins industriais), argila para fins cerâmicos diversos, rocha para brita e ornamental, rochas carbonáticas, caulim, quartzo industrial, filito, feldspato, argilas bentoníticas e água mineral (Tabela 4 e Figura 4).

TABELA 3. APLs potenciais da Indústria Mineral no Estado de São Paulo e principais atividades econômicas agregadas.



MR	Descrição da atividade	Tip	Emprego	P	QL	Estab.	
1	Amparo	Engarramento e gaseificação de águas minerais	NDRS	640	0,2938	53,98	23
		Extração de outros minerais não-metálicos	VDL	96	0,0362	6,65	9
2	Itapeva	Extração de outros minerais não-metálicos	NDRS	269	0,1014	36,96	14
		Extração de pedra, areia e argila	E	90	0,0104	3,79	16
		Fabricação de produtos cerâmicos uso estrutural	VDL	364	0,0154	5,62	14
		Fabricação de artefatos de concreto, cimento, gesso		45	0,0028	1,01	8
		Fabricação de cal virgem, cal hidratada e gesso		238	0,3091	112,66	5
3	Capão Bonito	Extração de pedra, areia e argila	VDL	379	0,0437	56,51	12
		Extração de outros minerais não-metálicos	VDL	107	0,0403	52,12	5
		Fabricação de artefatos de concreto, cimento, gesso		39	0,0024	3,12	5
		Fabricação de cal virgem, cal hidratada e gesso		25	0,0325	41,95	1
4	Registro	Extração de pedra, areia e argila	VDL	164	0,0189	15,53	27
		Extração de outros minerais não-metálicos	VDL	65	0,0245	20,11	5
		Fabricação de artefatos de concreto, cimento, gesso	VDL	112	0,0069	5,69	17
		Fabricação de produtos cerâmicos uso estrutural		80	0,0034	2,78	5
5	São João da Boa Vista	Engarramento e gaseificação de águas minerais	VDL	103	0,0473	5,77	6
		Extração de pedra, areia e argila	E	127	0,0147	1,79	29
		Fabricação de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	172	0,0106	1,30	44
		Fabricação de produtos cerâmicos uso estrutural	NDRS	2.358	0,1000	12,20	160
		Britamento, aparelhamento e outros trabalhos em pedras	E	68	0,0160	1,95	14
6	Piedade	Fabricação de produtos cerâmicos usos diversos	E	125	0,0105	1,29	18
		Extração de outros minerais não-metálicos	VDL	86	0,0324	21,43	6
7	São Paulo	Extração de pedra, areia e argila	VA	619	0,0714	0,22	38
		Extração de outros minerais não – metálicos	VA	562	0,2118	0,64	20
		Engarramento e gaseificação de águas minerais	E	101	0,0464	0,14	8
		Fabricação de artefatos de concreto, cimento, gesso	VA	3.285	0,2033	0,62	271
		Fabricação de produtos cerâmicos uso estrutural	E	365	0,0155	0,05	31
		Britamento, aparelhamento e outros trabalhos em pedras	VA	1.256	0,2950	0,89	153
		Fabricação de produtos cerâmicos refratários	VA	189	0,0899	0,27	13
		Fabricação de produtos cerâmicos usos diversos	VA	789	0,0665	0,20	20
8	Mogi das Cruzes	Extração de pedra, areia e argila	VA	624	0,0720	2,61	32
		Extração de outros minerais não-metálicos	VA	300	0,1131	4,10	13
		Fabricação de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	700	0,0433	1,57	72
		Britamento, aparelhamento e outros trabalhos em pedras	E	175	0,0411	1,49	15
		Fabricação de produtos cerâmicos refratários	NDRS	777	0,3695	13,39	10
9	São José dos Campos	Fabricação de produtos cerâmicos uso estrutural		792	0,0336	1,22	5
		Extração de pedra, areia e argila	VA	679	0,0784	1,98	68
		Extração de outros minerais não-metálicos	VA	121	0,0456	1,15	5
		Fabricação de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	574	0,0355	0,90	67
		Britamento, aparelhamento e outros trabalhos em pedras	E	79	0,0186	0,47	15

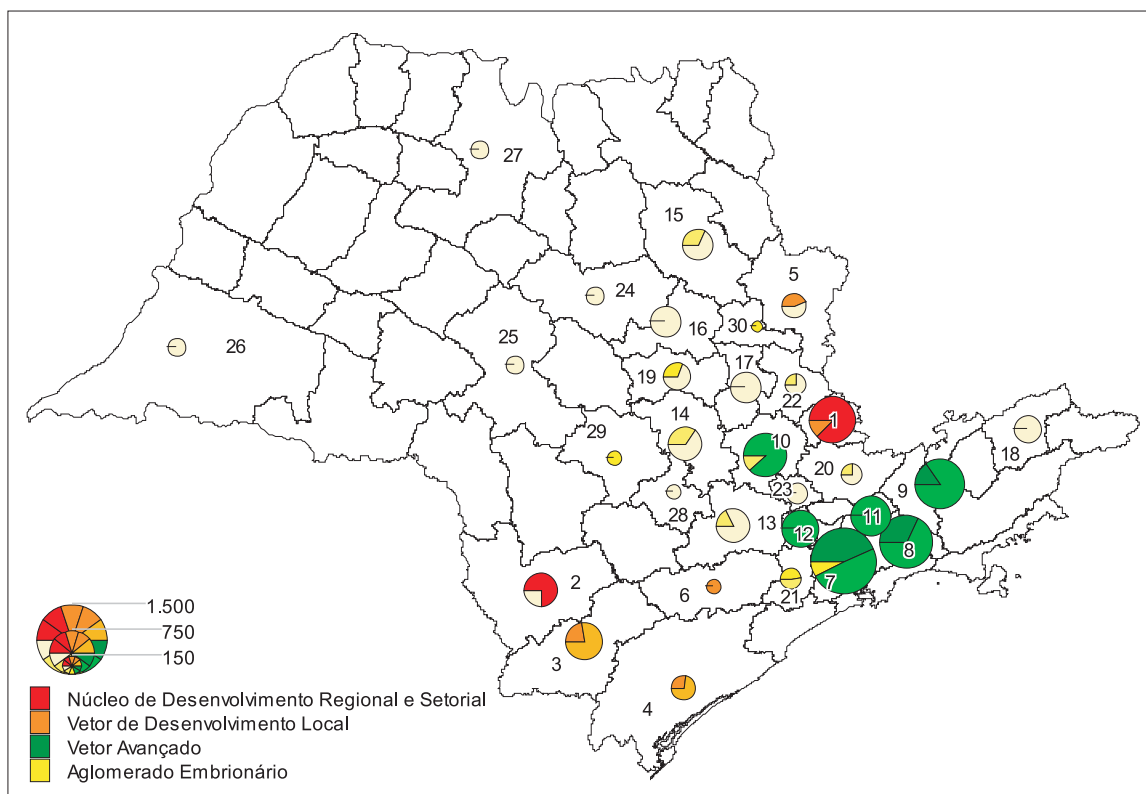
continua...

MR	Descrição da atividade	Tip	Emprego	P	QL	Estab	
10	Campinas	Extração de pedra, areia e argila	VA	533	0,0615	0,72	33
		Extração de outros minerais não-metálicos	E	72	0,0271	0,32	6
		Fabricação de artefatos de concreto, cimento, gesso	VA	1.173	0,0726	0,85	117
		Fabricação de produtos cerâmicos uso estrutural	VA	1.762	0,0747	0,88	78
		Britamento, aparelhamento e outros trabalhos em pedras	VA	292	0,0686	0,81	52
		Fabricação de produtos cerâmicos refratários	VA	397	0,1888	2,22	13
		Fabricação de produtos cerâmicos usos diversos	VA	2.864	0,2415	2,84	110
11	Guarulhos	Extração de pedra, areia e argila	VA	517	0,0597	1,36	16
		Fabricação de artefatos de concreto, cimento, gesso e	E	770	0,0476	1,08	51
		Britamento, aparelhamento e outros trabalhos em pedras	E	164	0,0385	0,88	11
12	Osasco	Extração de pedra, areia e argila	VA	443	0,0511	1,20	15
		Fabricação de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	649	0,0402	0,94	68
		Britamento, aparelhamento e outros trabalhos em pedras	E	81	0,0190	0,45	12
		Fabricação de cal virgem, cal hidratada e gesso		36	0,0468	1,10	3
13	Sorocaba	Extração de pedra, areia e argila	E	339	0,0391	0,93	48
		Extração de outros minerais não-metálicos	E	68	0,0256	0,61	9
		Fabricação de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	601	0,0372	0,89	67
		Fabricação de produtos cerâmicos uso estrutural	VA	2.185	0,0926	2,21	117
		Britamento, aparelhamento e outros trabalhos em pedras	E	163	0,0383	0,91	24
		Fabricação de cal virgem, cal hidratada e gesso		261	0,3390	8,10	3
14	Piracicaba	Extração de pedra, areia e argila	E	240	0,0277	1,38	36
		Extração de outros minerais não-metálicos	E	130	0,0490	2,44	5
		Fabricação de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	517	0,0320	1,59	37
		Fabricação de produtos cerâmicos uso estrutural	E	982	0,0416	2,07	51
		Britamento, aparelhamento e outros trabalhos em pedras	E	126	0,0296	1,47	12
		Fabricação de produtos cerâmicos refratários		62	0,0295	1,47	6
15	Ribeirão Preto	Extração de pedra, areia e argila	E	228	0,0263	1,17	21
		Extração de outros minerais não-metálicos	E	110	0,0415	1,84	5
		Fabricação de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	295	0,0183	0,81	64
		Britamento, aparelhamento e outros trabalhos em pedras	E	121	0,0284	1,26	14
16	São Carlos	Extração de pedra, areia e argila	E	316	0,0365	3,37	12
		Fabricação de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	387	0,0239	2,21	16
		Britamento, aparelhamento e outros trabalhos em pedras		53	0,0124	1,15	5
		Fabricação de produtos cerâmicos usos diversos		219	0,0185	1,71	5
17	Limeira	Extração de pedra, areia e argila	E	306	0,0353	1,58	23
		Fabricação de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	691	0,0428	1,92	62
		Fabricação de produtos cerâmicos uso estrutural	NDRS	4.402	0,1866	8,37	50
		Britamento, aparelhamento e outros trabalhos em pedras	E	80	0,0188	0,84	15
		Fabricação de produtos cerâmicos usos diversos	NDRS	1.494	0,1260	5,65	29
18	Guaratinguetá	Extração de pedra, areia e argila	E	266	0,0307	3,98	19
		Fabricação de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	231	0,0143	1,85	25
19	Rio Claro	Extração de pedra, areia e argila	E	165	0,0190	2,12	18
		Engarrafamento e gaseificação de águas minerais	E	82	0,0376	4,19	5
		Fabricação de produtos cerâmicos uso estrutural	NDRS	1.240	0,0526	5,85	33
		Britamento, aparelhamento e outros trabalhos em pedras		104	0,0244	2,72	7
		Fabricação de produtos cerâmicos refratários		106	0,0504	5,61	4
		Fabricação de produtos cerâmicos usos diversos		172	0,0145	1,61	5

continua...

MR	Descrição da atividade	Tip	Emprego	P	QL	Estab	
20	Bragança Paulista	Extração de pedra, areia e argila	E	135	0,0156	1,09	18
		Extração de outros minerais não-metálicos	E	46	0,0173	1,21	5
		Fabricação de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	637	0,0394	2,75	62
		Fabricação de produtos cerâmicos uso estrutural	E	439	0,0186	1,30	79
		Britamento, aparelhamento e outros trabalhos em pedras	E	169	0,0397	2,77	20
21	Itapeberica da Serra	Extração de outros minerais não-metálicos	E	91	0,0343	1,68	8
		Engarrafamento e gaseificação de águas minerais	E	86	0,0395	1,93	5
22	Mogi Mirim	Extração de pedra, areia e argila	E	125	0,0144	1,04	13
		Extração de outros minerais não-metálicos	E	40	0,0151	1,09	5
		Fabricação de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	307	0,0190	1,37	33
		Fabricação de produtos cerâmicos uso estrutural	E	703	0,0298	2,15	25
		Fabricação de produtos cerâmicos refratários		167	0,0794	5,74	7
		Fabricação de produtos cerâmicos usos diversos		405	0,0342	2,47	9
23	Jundiaí	Extração de pedra, areia e argila	E	146	0,0168	0,67	12
		Fabricação de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	577	0,0357	1,41	51
		Fabricação de produtos cerâmico uso estrutural	E	480	0,0203	0,80	21
		Fabricação de produtos cerâmicos usos diversos	NDRS	2.902	0,2447	9,66	12
		Fabricação de produtos cerâmicos refratários		89	0,0423	1,67	4
24	Araraquara	Extração de pedra, areia e argila	E	110	0,0127	0,89	12
		Fabricação de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	192	0,0119	0,83	36
		Britamento, aparelhamento e outros trabalhos em pedras	E	73	0,0171	1,20	10
25	Bauru	Extração de pedra, areia e argila	E	108	0,0125	1,21	13
		Fabric de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	270	0,0167	1,62	34
26	Presidente Prudente	Extração de pedra, areia e argila	E	100	0,0115	1,19	16
		Fabricação de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	181	0,0112	1,15	31
		Fabricação de produtos cerâmicos uso estrutural	E	273	0,0116	1,19	30
		Fabricação de produtos cerâmicos refratários		23	0,0109	1,13	4
27	São José do Rio Preto	Extração de pedra, areia e argila	E	97	0,0112	0,75	16
		Fabricação de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	606	0,0375	2,50	50
		Britamento, aparelhamento e outros trabalhos em pedras	E	102	0,0240	1,60	14
28	Tatuí	Extração de pedra, areia e argila	E	95	0,0110	1,27	11
		Fabricação de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	189	0,0117	1,35	15
		Fabricação de produtos cerâmicos uso estrutural	NDRS	1.581	0,0670	7,75	57
		Fabricação de produtos cerâmicos refratários		28	0,0133	1,54	1
29	Botucatu	Extração de pedra, areia e argila	E	83	0,0096	1,61	17
		Fabricação de produtos cerâmicos uso estrutural	E	430	0,0182	3,06	22
30	Pirassununga	Extração de pedra, areia e argila	E	50	0,0058	1,18	14
		Fabricação de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	115	0,0071	1,45	14
		Fabricação de produtos cerâmicos uso estrutural	VDL	699	0,0296	6,05	36
		Fabricação de produtos cerâmicos usos diversos	NDRS	1.418	0,1196	24,42	80

Fonte: elaborado pelos autores.



Relação numérica das Mrs - Tabela 3.

Obs: como artifício ilustrativo, a dimensão dos círculos são aproximadamente proporcionais ao número de empregos por MR.

FIGURA 3. Mapa dos potenciais APLs da Indústria Mineral do Estado de São Paulo.

Sobressai a produção de areia e argila, respectivamente, com 22 (73%) e 14 (47%) das aglomerações mapeadas com indicação de lavras destas substâncias minerais, seguida de rocha para brita (8 MRs - 27%), que mais raramente pode incluir fins ornamentais, e rochas carbonáticas (6 MRs - 20%), além de água mineral (15 MRs - 50%). De maneira mais restrita, há indicações também de microrregiões com produção especializada em outros importantes minerais industriais, como caulim (3 MRs - 10%), quartzo (2 MRs - 7%), além de filito, feldspato e bentonita/argilas decorantes (todos com especialização em uma MR). Apenas a MR de Guaratinguetá não apresenta uma especialização produtiva mais saliente.

Estrutura Produtiva dos APLs de Base Mineral

Como já abordado nos itens introdutórios, um dos importantes diferenciais dos APLs é a sua potencialidade em atrair atividades correlatas, como fornecedores de insumos, máquinas e equipamentos e serviços. O adensamento da cadeia produtiva, a partir da articulação territorial de atividades correlatas, constitui uma das fontes mais significativas de economias externas nos arranjos produtivos locais (Suzigan, 2006).

Nos casos dos APLs de base mineral identificados no Estado, uma característica relevante é o comum encadeamento das atividades econômicas de transformação mineral com os segmentos da indústria mineral (ver Tabela 3 e Figura 5).

Desse conjunto de aglomerações, 29 apresentam atividades econômicas agregadas à mineração (exceção é a MR de Piedade), evidenciando o comum adensamento, mais ou menos importante dependendo da região, das cadeias produtivas de base mineral no Estado. Isto se verifica com relação aos APLs especializados na produção de agregados (areia e brita para construção civil), que contam com encadeamentos, sobretudo, com aglomerações de empresas de artefatos de concreto, nos APLs com minerações de calcário que suprem concentrações produtivas de cal, nos APLs mínero-cerâmicos, onde a produção de argila sustenta, particularmente, os expressivos aglomerados paulistas de cerâmica estrutural e de revestimentos, além da indústria de águas minerais na qual a produção e envase se dão de maneira integrada.

Além das regiões de São Paulo e Campinas que, como centros populacionais e da dinâmica econômica do Estado, tendem a polarizar a concentração das atividades de base mineral, destacam-se outros APLs

TABELA 4. Especialização produtiva dos potenciais APLs da Indústria Mineral no Estado de São Paulo.

AGLOMERADOS PRODUTIVOS MINERAIS		ESPECIALIZAÇÃO									
		Areia	Argila	Brita Ornam	Rocha Carbon	Caulim	Quartzo	Filito	Feldsp	Benton	Água Mineral
1	Amparo	8					5		7		33
2	Itapeva	7			13			11			
3	Capão Bonito				21						
4	Registro	21			8						
5	São João da Boa Vista	24	35								8
6	Piedade										6
7	São Paulo	6		8		6					13
8	Mogi das Cruzes	26	26			5	7				7
9	São José dos Campos	78	8						5		5
10	Campinas	28	24	9							10
11	Guarulhos			13							5
12	Osasco				9						
13	Sorocaba	32	27	11							6
14	Piracicaba	25	10		14						9
15	Ribeirão Preto	18	13								
16	São Carlos	10									
17	Limeira	6	24	7							
18	Guaratinguetá										
19	Rio Claro	16	15		6						7
20	Bragança Paulista			8							8
21	Itapeverica da Serra			6		6					11
22	Mogi Mirim	7	6								
23	Jundiá	10	10								
24	Araraquara	14									
25	Bauru										6
26	Presidente Prudente	11									
27	São Jose do Rio Preto	14		5							6
28	Tatuí	9	18								
29	Botucatu	21	18								
30	Pirassununga	8	15								
TOTAL DE MRs		22	14	8	6	3	2	1	1	1	15

- Indicador de especialização produtiva mineral: substâncias com possibilidade de produção por pelo menos 5 empresas.

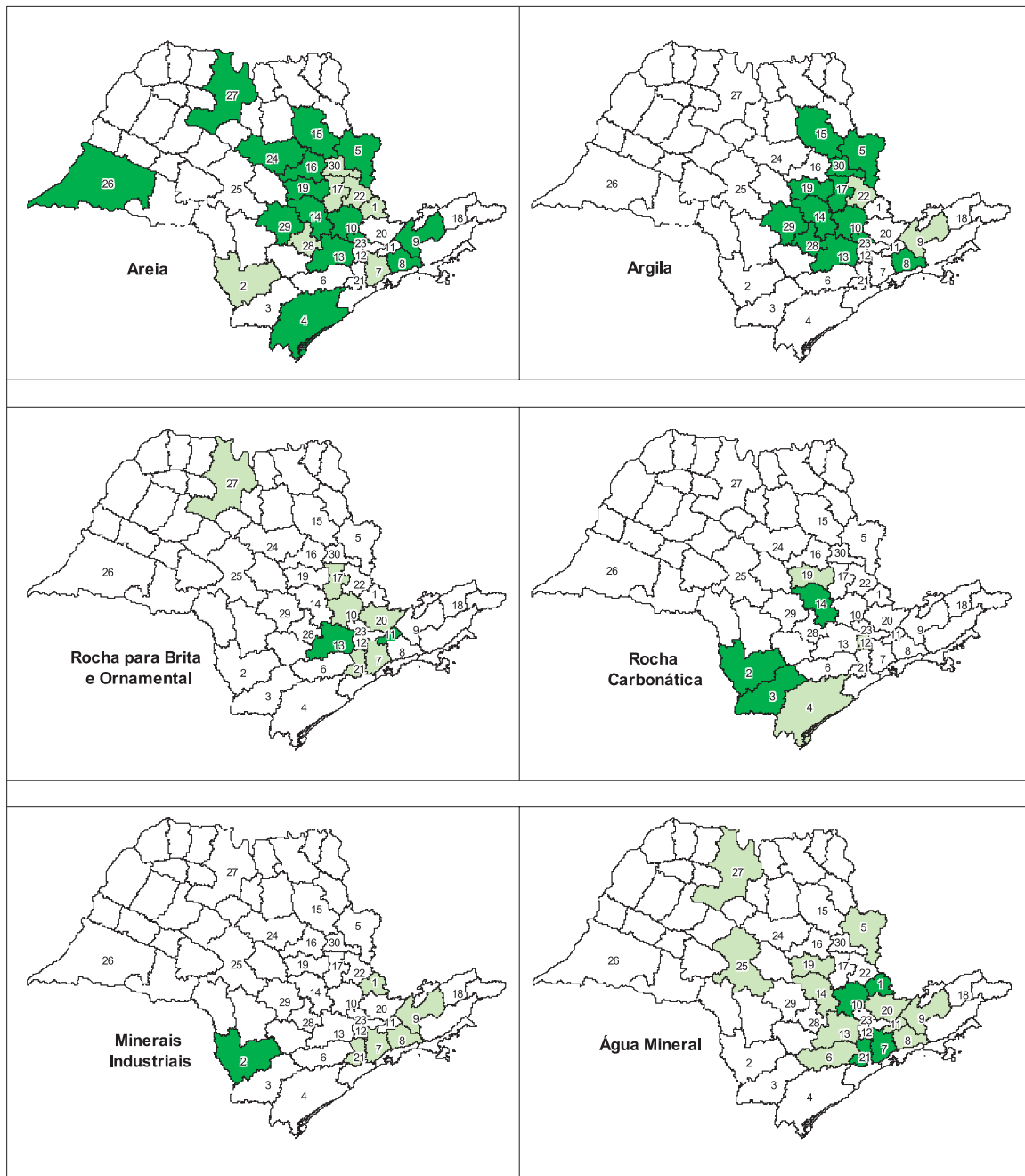
78
5*

Especialização expressiva: substância com produção em pelo menos 10 empresas

Especialização secundária: substância com produção entre 5 e 9 empresas

* Número de empresas

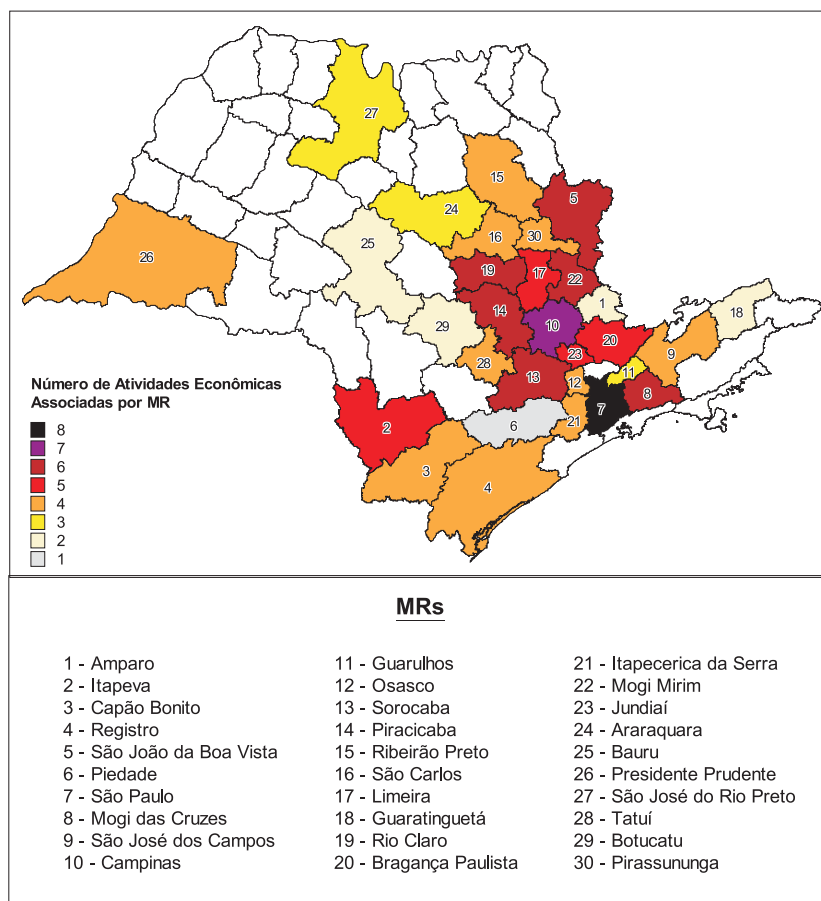
Fonte: elaborado pelos autores, a partir de base de dados - Cadastro Mineiro do DNPM (2007).



Produção entre 5 e 9 empresas
 Produção em pelo menos 10 empresas

Fonte: elaborado pelos autores.

FIGURA 4. Distribuição da especialização produtiva dos APLs da Indústria Mineral no Estado de São Paulo.



Fonte: elaborado pelos autores.

FIGURA 5. APLs de base mineral e atividades econômicas agregadas.

interioranos com elevada densidade de aglomerações inter-relacionadas – São João da Boa Vista, Mogi das Cruzes, Sorocaba, Rio Claro, Piracicaba e Mogi Mirim. Cada um deles agrupa 6 atividades econômicas complementares, sendo que os quatro primeiros contam com concentrações industriais com importância regional e/ou setorial. Na seqüência, os APLs de Itapeva, Limeira, Jundiaí e Bragança Paulista abrigam cinco atividades, sendo que os três primeiros também incluem núcleos industriais com importância regional e/ou setorial. Outro APL que ganha realce é o de Registro, onde a indústria mineral está articulada em três aglomerados com grande valor na economia da região, traduzida por três vetores de desenvolvimento local.

ANÁLISE DOS RESULTADOS: CARACTERÍSTICAS GERAIS E IMPORTÂNCIA DOS APLS DE BASE MINERAL IDENTIFICADOS

Uma análise comparativa por meio de indicadores número de empregos e estabelecimentos evidencia o significativo peso das aglomerações de base mineral,

perfazendo em torno de 75% no cômputo de toda indústria extrativa no Estado (Tabela 5).

Esta constatação demonstra a relevância que o fortalecimento das aglomerações de base mineral pode exercer no desenvolvimento da indústria mineral paulista. A importância setorial das aglomerações é também salientada pela classificação tipológica. Em pelo menos 8 microrregiões (núcleos de desenvolvimento regional-setorial e vetores avançados) as concentrações das atividades extrativas possuem presença pronunciada na indústria mineral do Estado (MRs de Amparo, Itapeva, São Paulo, Mogi das Cruzes, São José dos Campos, Campinas, Guarulhos e Osasco). Isto é amplificado quando se verifica que em 10 microrregiões as atividades de transformação a jusante têm importância para as suas indústrias no Estado (MRs de São João da Boa Vista, São Paulo, Mogi das Cruzes, Campinas, Sorocaba, Limeira, Rio Claro, Jundiaí, Tatuí e Pirassununga), o que reforça o impacto que a qualidade do suprimento mineral pode exercer na competitividade dessas cadeias produtivas em São Paulo. Ainda

TABELA 5. Comparativo entre a Indústria Mineral Paulista e os APLs identificados pelos indicadores número de empregos e estabelecimentos.

Atividade Econômica	Empregos	Estabelecimentos
Indústria Extrativa Mineral		
Total no Estado	13.497	1.017
Pedra, areia e argila	8.666	764
Minerais não - metálicos	2.653	162
Águas Minerais*	2.178	91
APLs de Base Mineral		
Atividades da Indústria Extrativa	10.259	772
Pedra, areia e argila	7.084	605
Minerais não - metálicos	2163	120
Águas Minerais	1012	47
% Relativa à Indústria Extrativa Mineral no Estado	76,0	75,9
Indústria de Transformação Mineral (Encadeada)	48.342	2.886
Total APLs - Indústrias Extrativa e de Transf. Mineral	58.601	3.658

Dados calculados a partir da Tabela 3.

* No processo de identificação dos APLs, a produção de águas minerais foi considerada como discriminante dentro da Indústria Mineral (produção e envasamento estão invariavelmente associadas), computando-a também neste comparativo dentro do setor mineral.

Fonte: elaborado com base nos dados da RAIS, 2004 (MTE, 2006).

quanto à dimensão do encadeamento entre as atividades extrativas e de transformação mineral, dados elucidativos correspondem à relação de empregos e estabelecimentos. Para o conjunto dos APLs parte-se de patamares de cerca 10.300 e 800 nas atividades extrativas, envolvendo a jusante ao redor de 48.300 empregos e 2.900 empreendimentos das indústrias de transformação mineral, o que perfaz um total que supera, respectivamente, 58.600 empregos e 3.650 empreendimentos para toda a cadeia produtiva de base mineral no APLs mapeados no Estado (ver Tabela 5).

O fato de vários dos APLs destacarem-se também nas economias de seus sítios de inserção, o que é indicado, sobretudo, nas aglomerações com atividades das industriais extrativas e de transformação mineral caracterizadas como núcleos de desenvolvimento regional-setorial e vetores de desenvolvimento local (ver Tabela 3), faz com que nessas situações a promoção das aglomerações possa ter também repercussão no desenvolvimento local. São identificadas 12 microrregiões nas quais os segmentos minerais e indústrias relacionadas (associadas ou não) assumem relevância em suas economias, o que equivale em torno de 20% das MRs de todo o território paulista (MRs de Amparo, Itapeva, Capão Bonito, Registro, São João da Boa Vista, Piedade, Mogi das Cruzes, Limeira, Rio Claro, Jundiá, Tatuí e Pirassununga).

Outro aspecto a ser observado é a expressão do número de aglomerações da Indústria Mineral. A Extração de Pedra, Areia e Argila é destacadamente a atividade com o maior número de concentrações industriais, constituindo aglomerações em 27 microrregiões, sendo seguida de longe pela Extração de Minerais Não-Metálicos (15) e pela Indústria de Água Mineral (5). Como já visto, em primeiro lugar, isto reflete a elevada agregação dessa primeira classe, que no Estado abarca 10 diferentes segmentos produtivos. No entanto, um outro componente que corrobora para o numeroso conjunto de aglomerações diz respeito à natureza das algumas substâncias englobadas nessa classe econômica: constituem bens minerais de ocorrência geológica comum e de baixo valor unitário. Como pode ser observado pela especialização produtiva dos potenciais APLs de base mineral (ver Tabela 4), os casos mais expressivos estão relacionados às minerações de areia para construção civil e argilas para fins cerâmicos, sendo que a relativa facilidade na localização de jazidas e o baixo valor dessas substâncias induzem a concentração da produção dessas substâncias próximo aos centros urbanos e industriais de maior demanda mineral.

Analisando-se a especialização produtiva em termos de substâncias minerais produzidas e as associações locais de indústrias de transformação, como

indicado nas Tabelas 3 e 4, e as características do mercado mineral paulista, é possível qualificar alguns APLs estruturalmente mais simples, cuja economia está centralizada na indústria extrativa mineral, caracterizando-se como os denominados APLs de vocação mineral. Casos típicos são as aglomerações de São José dos Campos e Registro que, apesar de contarem com concentrações de indústrias de artefatos de concreto e cimento, são principalmente grandes produtores de areias para construção de civil para outras regiões do Estado. Aglomerações mais verticalizadas, onde a produção de substâncias minerais está voltada basicamente ao suprimento das indústrias locais, constituindo APLs mínero-industriais, têm, entre os exemplos mais desenvolvidos, os especializados em produtos de cerâmica vermelha e revestimentos (exemplos das MRs de Limeira e Rio Claro).

Avaliando-se, no contexto do mercado mineral paulista, o conjunto de APLs de base mineral diagnosticados, uma apreciação preliminar por modalidade de especialização produtiva pode ser assinalada:

- a) As aglomerações com concentrações de empresas de mineração de areia e de produtos associados para construção civil são as mais numerosas e disseminadas no Estado, concentrando parcela considerável das MPEs de base mineral, sendo comum problemas de defasagem tecnológica e de gestão empresarial.
- b) O segmento produtivo de brita é um dos mais organizados, homogêneos e atualizados tecnologicamente, constituindo aglomerações de pequenas, médias, e, por vezes, grandes empresas. Nos últimos anos, vem apresentando uma tendência de concentração no mercado e expansão de grandes empresas verticalizadas do setor de construção civil, que integram grandes pedreiras.
- c) As aglomerações de rochas carbonáticas têm associação preferencial com as indústrias de cal e cimento, tendo-se também concentrações industriais voltadas à produção de calcário para insumo agrícola (Rio Claro e Piracicaba). O setor cimenteiro é concentrado, com empresas verticalizadas, operando com minas cativas. Nos demais mercados predominam PMEs, com necessidades de aprimoramento tecnológico e com possibilidades de ampliação e diversificação de mercado.
- d) Pelo dinamismo vivenciado pelo mercado brasileiro na última década, os APLs de águas minerais têm perspectivas favoráveis de expansão, atração de novos empreendimentos associados à cadeia produtiva e de negócios correlatos (hoteleria, ecoturismo, entre outros), bem como do ingresso mais vigoroso no mercado externo.
- e) Nos APLs com especialização produtiva de minerais industriais, apesar de não ser possível distinguir encadeamentos evidentes com outras indústrias, pelas características mais especiais de suas jazidas (p.ex. talco, filito, feldspato, bentonita), o aporte integrado de tecnologia de caracterização de minério, lavra e beneficiamento pode gerar vantagens comparativas a esses territórios facultando-lhes a atração de novos investimentos, com ampliação da produção, por vezes de maneira consorciada, e verticalização (p.ex. empreendimentos tipo centrais de matérias-primas e massas cerâmicas).
- f) Os APLs mínero-cerâmicos são os mais exuberantes do Estado, com cerca de uma dezena de aglomerações com expressão setorial e (ou) importância nas economias locais, onde sobressai a interdependência entre a mineração de argila e as grandes concentrações de cerâmicas estruturais e de revestimentos. A distribuição das aglomerações de cerâmica estrutural e de revestimentos guarda íntima relação com os terrenos geológicos portadores das principais jazidas de argila. Em primeiro plano, distingue-se uma seqüência de APLs que acompanha a Depressão Periférica Paulista, associando-se às minerações que exploram a extensa faixa de afloramentos de rochas pelíticas permocarboníferas da Bacia do Paraná. Constituem uma faixa que se estende do sul do Estado (MR de Itapeva) até a porção nordeste (MR de São João da Boa Vista), praticamente contínua, e com regiões em que a aproximação das concentrações industriais chega a formar uma amalgamento de aglomerações. Levantamentos sobre produção e consumo de argilas para fins cerâmicos em outros países (USGS, 2010), analisados comparativamente com os dados do Estado de São Paulo obtidos neste trabalho, sugerem que este conjunto seqüencial de aglomerações reúne a mais expressiva concentração de empresas de cerâmica vermelha e revestimento das Américas, configurando o que pode ser designado de **Cinturão Mínero-Cerâmico Paulista**. A delimitação mais precisa das fronteiras destes APLs só pode ser efetuada por meio de pesquisa de campo, na qual além da localização geográfica da estrutura produtiva, deve-se juntar outros laços de articulação, como relações cooperativas, bases institucionais e de governança. Os outros APLs mínero-cerâmicos do Estado distribuem-se de maneira isolada, com as principais aglomerações situando-se no Oeste Paulista, associadas às faixas lindeiras dos principais rios (Paraná, Tietê e Paranapanema), de onde provém o suprimento mineral.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho buscou-se avançar na caracterização da estrutura produtiva do setor mineral paulista, constatando a proeminente concentração geográfica dessa indústria no Estado, polarizada em 30 aglomerações produtivas.

Deve-se levar em conta que, apesar da consistência dos resultados alcançados no reconhecimento sistemático dos potenciais APLs de base mineral, essa iniciativa constitui um passo inicial para selecionar as aglomerações mais significativas no Estado, bem como para subsidiar a formulação de políticas de promoção das aglomerações do setor mineral. Como ressalva, salienta-se a limitação da metodologia aplicada na identificação dos APLs de base mineral, que se baseia no tratamento de dados de empresas formalizadas da RAIS (MTE) e do Cadastro Mineiro (DNPM-MME). Isso faz com que tanto os APLs reconhecidos possam ter sua dimensão econômica subestimada, como também não serem identificadas aglomerações constituídas em grande parte por empresas informais, circunscrevendo o resultado do processo de mapeamento aos núcleos formalizados das principais aglomerações de base mineral do Estado.

Um desdobramento deste trabalho deve necessariamente abranger estudos de caso com levantamentos em campo para se delinear com dados diretos as características específicas da estrutura produtiva e de mercado das aglomerações. Somente com conhecimentos sobre a história, evolução, organização industrial e sobre os catalisadores de externalidades positivas, tais como maturidade da governança, intensidade das articulações empresariais e presença de instituições de apoio, poderão ser definidas políticas públicas e diretrizes de ações empresariais ajustadas às condições locais dos APLs e mais promissoras para equacionar problemas particulares e estimular o seu desenvolvimento em bases sustentáveis.

De modo geral, essas medidas devem buscar, entre outros diferenciais competitivos, aliar o aprimoramento tecnológico e o incremento das capacitações

empresariais à intensificação da confiança mútua entre os agentes, com o desenvolvimento de práticas cooperativas, e o fortalecimento das instituições e da governança local das aglomerações.

Tendo em vista a dependência do desenvolvimento dos APLs de base mineral, em maior ou menor grau, da disponibilidade de recursos minerais no território, outros fatores que assumem importante papel na sua competitividade dizem respeito aos condicionantes ambientais e a outras aptidões de uso e ocupação do solo. Atuando na apropriação e disponibilização de um recurso natural, a mineração constitui uma atividade potencialmente modificadora do meio ambiente, podendo propiciar uma série de impactos ambientais indesejáveis. Além disto, por se desenvolver em espaços geográficos geralmente exclusivos e de dimensões consideráveis, a mineração compete com outras formas de uso e ocupação do solo, tais como a agricultura, pecuária, turismo, assentamentos urbanos e a própria preservação e conservação ambientais. Em situações de empresas aglomeradas, os impactos ambientais se tornam cumulativos e a competição pelo espaço geográfico tende a ser acirrada, o que pode, inclusive, resultar em conflitos entre a mineração e outras atividades ou formas de ocupação.

Desse modo, a sustentabilidade dos APLs de base mineral, por meio da garantia do suprimento qualificado de insumos minerais, tem como componente importante a atuação técnica e socialmente responsável do setor produtivo, o que deve abranger o aproveitamento otimizado dos recursos, a minimização de impactos ambientais, a reabilitação das áreas mineradas e o estabelecimento de uma relação harmoniosa com as comunidades e atividades econômicas dos entornos. Adicionalmente, o poder público assume também função fundamental, no sentido de promover o ordenamento territorial do APL, regulando e conciliando a mineração com as demais vocações econômicas e a preservação da qualidade ambiental do território (município ou arranjos municipais).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o suporte do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, e aos pesquisadores Ayrton Sintoni, pela minuciosa revisão crítica do texto, e Isabel Cristina C. Fiammetti, pela colaboração na elaboração das ilustrações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CERAMICA. **Informações gerais da homepage**. Disponível em: <http://www.abceram.org.br/asp/abc_0.asp>. Acesso em: 05jan2010.
2. BAZAN, L. & SCHMITZ, H. **Social capital and export growth: an industrial community in Southern Brasil**. Brighton, IDS (IDS Discussion Paper, n. 361), 1997.

3. BUSINESS GROWTH INITIATIVE. **Cluster-based policies - What is a cluster?** Arlington: BGI, 2002. (Caucasus Regional Workshop). Disponível em: <<https://www.businessgrowthinitiative.org/Regional%20Caucasus%20Workshop/Cluster-based%20Policies%20-%20What%20is%20a%20Cluster.pdf>>. Acesso em: 2abr2008.
4. CABRAL JUNIOR, M. & ALMEIDA, E.B. Geologia e principais aplicações dos minerais industriais no Estado de São Paulo. In: ENCONTRO DE MINERADORES E CONSUMIDORES, 7, 1999, Rio Claro. **Atas...** São Paulo: Associação Brasileira de Cerâmica, 1999, p. 1-3.
5. CABRAL JUNIOR, M.; SUSLICK, S.; OBATA, O.R.; SINTONI, A. A mineração no Estado de São Paulo: situação atual, perspectivas e desafios para o aproveitamento dos recursos minerais. **Geociências**, v. 27, p. 171-192, 2008.
6. CASSIOLATO, J.E. & LASTRES, H.M.M. O foco em arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas. In: LASTRES, H.M.M.; CASSIOLATO, J.E.; MACIEL, M.L. (Orgs.), **O foco em arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas**. Rio de Janeiro: Relume Dumará Editora, p. 21-34, 2003.
7. DNPM – DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Anuário Mineral Brasileiro 2006**. Brasília: Departamento Nacional da Produção Mineral, 2006 (a). Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em: 07jan2010.
8. DNPM – DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Sistema Cadastro Mineiro do DNPM**. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em: 27jan2007.
9. IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Mercado consumidor mineral do Estado de São Paulo: levantamento e análise**. São Paulo: IPT, 361 p., 1982. (Publicação).
10. LASTRES, H.M.M. & CASSIOLATO, J.E. **Políticas para promoção de arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas: vantagens, restrições do conceito e equívocos usuais**. Rio de Janeiro: Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais – Redesist, 2003. 6 p. (Trabalho apresentado em reunião realizada pelo SEBRAE/NA (1ª versão). Disponível em: <<http://www.redesist.ie.ufrj.br>>. Acesso em: 30set2006.
11. MARSHALL, A. **Princípios de economia: tratado introdutório**. São Paulo: Abril Cultural, Série Os Economistas, 272 p., 1982.
12. MTE – MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Base RAIS/MTE ano base 2004**. Brasília: MTE, 2006.
13. SCHMITZ, H. Collective efficiency: growth path for small-scale industry. **The Journal of Development Studies**, v. 31, n. 4, p. 529-566, 1995.
14. SCHMITZ, H. **Collective efficiency and increasing returns**. Brighton: IDS (IDS Working Paper, 50), 1997.
15. SCHMITZ, H. & NADVI, K. Clustering and industrialization: introduction. **World Development**, v. 27, n. 9, p. 1503-1514, 1999.
16. SINTONI, A. & TANNO, L.C. Minerais industriais e de uso social: panorama do mercado consumidor no Brasil. **Brasil Mineral**, n. 147, p. 34-39, 1997.
17. SUZIGAN, W.; FURTADO, J.; GARCIA, R.; SAMPAIO, S.E.K. Aglomerações industriais no Estado de São Paulo. **Revista de Economia Aplicada**, v. 5, n. 4, p. 695-717, 2001.
18. SUZIGAN, W.; FURTADO, J.; GARCIA, R.; SAMPAIO, S.E.K. Clusters ou Sistemas Locais de Produção: mapeamento, tipologia e sugestões de políticas. **Revista de Economia Política**, v. 24, n. 4, p. 543-562, 2004.
19. SUZIGAN, W. (Coord.). **Identificação, mapeamento e caracterização estrutural de arranjos produtivos locais no Brasil**. Brasília: IPEA/DISET, Relatório Consolidado, 56 p., 2006.
20. USGS – UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. **Minerals Yearbook 2005, 2006 e 2007**. Disponível em: <<http://www.minerals.usgs.gov/minerals>>. Acesso em: 05jan2010.

APÊNDICES

- (1) O cálculo do QL no Estado é definido pela seguinte expressão:

$$QL_{iA} = \frac{NL_{i,A} / \sum_{i=1}^n NL_{i,A}}{NL_{i,SP} / \sum_{i=1}^n NL_{i,SP}} = \text{índice de especialização}$$

$NL_{i,A}$ = N° empregados no setor i na microrregião A

$\sum_{i=1}^n NL_{i,A}$ = N° empregados em todos os setores na microrregião A

$NL_{i,SP}$ = N° empregados no setor i no Estado de São Paulo

$\sum_{i=1}^n NL_{i,SP}$ = N° empregados em todos os setores no Estado de São Paulo

Valores de QL superior a 1 significam que a participação relativa do setor *i* no território *A* é mais elevada do que a participação relativa deste mesmo setor na média da região de referência (estado). Nesta situação, considera-se que o território analisado apresenta certo grau de especialização produtiva no setor em questão, sendo que quanto maior for o QL, maior será o grau de especialização deste setor no território em comparação ao restante da região. A situação inversa, isto é, valores de QL inferior 1 (ou igual), significam que não há indicação de especialização do setor analisado no território em questão.

(2) O roteiro e critérios seguidos para a análise sistemática das informações sobre títulos minerários podem ser sumarizados nos procedimentos seguintes:

- Busca refinada por municípios e consolidada por MR do IBGE (consultas efetuadas nos meses de Novembro, Dezembro/2006 e Janeiro/2007).
- Filtros de seleção – diplomas legais indicativos que a empresa esteve apta a operar, pelos menos em parte no período entre 2000 e 2006:
- Seleção de processos com Concessão de Lavra e Registro de Licenciamento: verificação dos Dados Essenciais para identificação da substância/s titulada e Histórico do Processo para constatação de ter pelo menos um Relatório Anual de Lavra (RAL) ou cobrança de CFEM pelo DNPM entre 2000-2006; e
- Considerado apenas uma empresa por MR.

*Manuscrito Recebido em: 19 de janeiro de 2010
Revisado e Aceito em: 15 de fevereiro de 2010*